

การเคลื่อนย้ายธาตุเหล็กและสังกะสีภายในเมล็ดข้าว  
จากกระบวนการผลิตข้าวหนึ่งที่ต่างกัน

ขวัญชนก ปฏิสนธิ์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
(เกษตรศาสตร์)  
สาขาวิชาพืชไร่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรกฎาคม 2553

การเคลื่อนย้ายธาตุเหล็กและสังกะสีภายในเมล็ดข้าว  
จากกระบวนการผลิตข้าวหนึ่งที่ต่างกัน

ขวัญชนก ปฏิสนธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
(เกษตรศาสตร์)  
สาขาวิชาพืชไร่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรกฎาคม 2553

การเคลื่อนย้ายธาตุเหล็กและสังกะสีภายในเมล็ดข้าว  
จากกระบวนการผลิตข้าวหนึ่งที่แตกต่างกัน

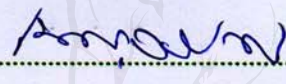
ขวัญชนก ปฏิสนธิ์

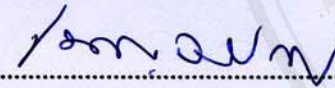
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)  
สาขาวิชาพืชไร่

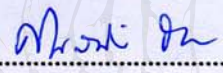
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

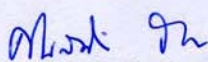
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ  
ดร. วารี ไชยเทพ

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
ศ. ดร. เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม

.....กรรมการ  
ศ. ดร. เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
รศ. ดร. ศันสนีย์ จำจด

.....กรรมการ  
รศ. ดร. ศันสนีย์ จำจด

.....กรรมการ  
ดร. ชนาگانต์ พรหมอุทัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

23 กรกฎาคม 2553

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยความอนุเคราะห์จากศาสตราจารย์ ดร. เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ชี้แนะข้อคิดเห็นต่างๆ ให้ความช่วยเหลือในเรื่องอุปกรณ์ สถานที่ในการทำวิจัย และช่วยเหลือเกี่ยวกับงานวิจัยอย่างดียิ่ง ตลอดจนให้ความเอาใจใส่ และให้กำลังใจในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาที่ทำงานวิจัยจนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร. วารี ไชยเทพ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และผู้แทนบัณฑิต รองศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ จำจด กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร. ชนาภานต์ พรหมอุทัย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ที่ผ่านมา

ขอขอบคุณมูลนิธิ McKnight และทุนสนับสนุนการทำวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยข่าวพิษณุโลก และ คุณช่อเพชร แสนไชย ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดข้าวที่ใช้ในการวิจัยนี้

ขอขอบคุณ ดร. สิทธิชัย ลอดแก้ว คุณกาญจนาภรณ์ ลอดแก้ว คุณช่อเพชร แสนไชย คุณเจนจิรา หม่องอ้น ตลอดจนเจ้าหน้าที่ พี่ เพื่อน และน้องใน CMUPNlab ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และบุคคลในครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งแก่ข้าพเจ้า จนงานวิจัยและการเขียนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์

ขวัญชนก ปฎิสันธิ์